

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-303918

(43) 公開日 平成11年(1999)11月2日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
F 1 6 F 3/10		F 1 6 F 3/10 C
E 0 4 H 9/02	3 3 1	E 0 4 H 9/02 3 3 1 A
F 1 6 F 15/04		F 1 6 F 15/04 B

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平10-104959

(22) 出願日 平成10年(1998)4月15日

(71) 出願人 000195971

西松建設株式会社  
東京都港区虎ノ門1丁目20番10号

(72) 発明者 栗原 和夫

神奈川県大和市下鶴間2570-4 西松建設  
株式会社技術研究所内

(72) 発明者 阿世賀 宏

神奈川県大和市下鶴間2570-4 西松建設  
株式会社技術研究所内

(72) 発明者 高井 茂光

神奈川県大和市下鶴間2570-4 西松建設  
株式会社技術研究所内

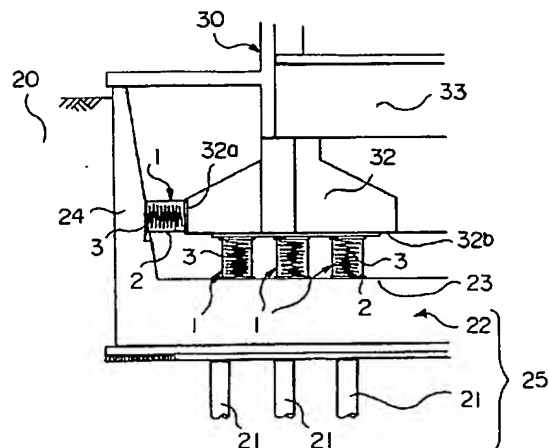
(74) 代理人 井理士 荒船 博司 (外1名)

(54) 【発明の名称】 免衝制衝装置および構造物の免震構造

(57) 【要約】

【課題】 本発明の目的は、鉛直方向の衝撃力による構造物の衝撃破壊を防止可能な免衝制衝装置を提供すること。

【解決手段】 建物本体33と上部基礎32とを有する構造物30と、前記地盤20に設けられた下部基礎25との間に設けられる樹脂2と、前記樹脂2に埋設され、かつ前記構造物30の自重を受けるように配置されているコイルバネ3とを備えた免衝制衝装置1を構造物30と下部基礎25との間に配設して地盤から構造物30に作用する鉛直方向の衝撃力を緩和させる構造とした。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 地盤から構造物に作用する衝撃力を緩和させる免衝制衝装置であって、前記構造物と前記地盤との間に設けられる樹脂と、前記樹脂に埋設され、かつ前記構造物の自重を受けるように配置されているコイルバネと、を備えたこと、を特徴とする免衝制衝装置。

【請求項2】 請求項1記載の免衝制衝装置を用いて下端部が地盤下に配設された構造物に作用する衝撃を緩和する構造物の免震構造であって、前記免衝制衝装置が、地盤と前記構造物の側面部および地盤と前記構造物の底面部の間にそれぞれ設けられていること、を特徴とする構造物の免震構造。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、構造物に作用する地震初期の衝撃力、特に鉛直方向の衝撃力を緩和して構造物の衝撃破壊を防止する免衝制衝装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、構造物は地盤の上に立てられるため、地震時に衝撃力が発生すると、構造物はこの衝撃力の影響を受けて大きく揺れ、場合によっては構造物自体が破壊されてしまう恐れがある。

【0003】このような地震初期時に発生する衝撃力による構造物の衝撃破壊を防止するためには、以下の2点が重要となっている。

①構造物に作用する衝撃力の速度の変化量（時間）を遅延させること。

②衝撃力を受ける構造物を支持する部位の剛性のある程度低減させること。

このような点を酌量し、衝撃力が構造物に与える影響を小さくするために、一般に用いられている装置である免震装置として、図3に示すような積層ゴム50が知られている。

【0004】かかる積層ゴム50は、鋼板51とゴムシート52とがサンドイッチ状に交互に積み重ねられ、その両端部に鋼製のフランジ53が設けられた構成を有し、積層ゴム50を構造物と地盤との間に設けることにより、構造物を支持するものである。また、この積層ゴム50の中央部には円柱状のなまり54が挿入されている。このなまり54は積層ゴム50の変形に伴い、なまり54が塑性変形を繰り返すことによって衝撃力を吸収するものである。

【0005】上記積層ゴム50は、鋼板51とゴムシート52とを交互に積み重ねられているので、ゴムシート52の鉛直方向への体積変化は拘束されるが、水平方向のゴムシート52の変形は拘束されないようになっている。従って、鉛直剛性は大きく、水平剛性は小さく（例

えば、鉛直剛性の1/1000程度）なる。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、このような従来の積層ゴム50にあつては、鉛直方向が高剛性であるため、鉛直方向の衝撃力に対しては、免震効果を得られないという問題があった。

【0007】本発明は上記事情を鑑みたもので、その目的は、鉛直方向の衝撃力による構造物の衝撃破壊を防止可能な免衝制衝装置および構造物の免震構造を提供することである。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決すべく、請求項1記載の発明は、地盤から構造物に作用する衝撃力を緩和させる免衝制衝装置であって、前記構造物と前記地盤との間に設けられる樹脂と、前記樹脂に埋設され、かつ前記構造物の自重を受けるように配置されているコイルバネとを備えたことを特徴としている。

【0009】請求項1記載の発明によれば、前記構造物と前記地盤の間に、前記樹脂と、この樹脂に埋設され、かつ前記構造物の自重を受けて支持するコイルバネとが設けられているので、下方（鉛直方向の）から衝撃力があつた場合、前記構造物の自重を受けるように配置されているコイルバネの変形および前記樹脂により該衝撃力は緩和されて構造物に伝達される。また、前記コイルバネは水平方向の衝撃に対しても変形することにより前記樹脂とともに支持する前記構造物への水平方向の衝撃力を緩和することができる。したがって、構造物に伝達される水平方向および鉛直方向のどちらの衝撃力も緩和することができるので、構造物の免震性の向上を図ることができる。

【0010】具体的には、樹脂は、鉛直方向の衝撃力を吸収できるものであるならば、どの様に成形されていても良く、例えば、円柱状、また角柱状などに成形されていても良い。また、この樹脂は、一方向からの衝撃を吸収できるものであるならば、どの様な組成の樹脂を用いてもよく、例えば、エチレンとシクロペンタジエンから合成されたノルボルネンを開環重合したものであり、トランス含量が70～80パーセントで主鎖に二重結合をもっているノルボルネンポリマーや、スチレン・ブタジエン系ゴムを主成分とした連続気泡構造を有する難燃性の発泡材である制震発泡材等が挙げられる。

【0011】請求項2記載の発明は、請求項1記載の免衝制衝装置を用いて下端部が地盤下に配設された構造物に作用する衝撃を緩和する構造物の免震構造であって、前記免衝制衝装置が、地盤と前記構造物の側面部および地盤と前記構造物の底面部の間にそれぞれ設けられていることを特徴としている。

【0012】請求項2記載の発明によれば、前記構造物に作用する衝撃力を緩和する前記免衝制衝装置が、前記構造物の側面部と地盤との間、および前記構造物の底面

部と地盤との間にそれぞれ設けられているので、地盤から前記側面部および前記底部にそれぞれ作用する衝撃力、つまり、前記構造物に作用する三次元の衝撃力を緩和することができる。したがって、構造物の免震性の向上を図ることができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図1および図2を参照して本発明に係る免衝制衝装置およびこれを用いた構造物の免震構造の実施の形態を詳細に説明する。

【0014】図1は、本発明に係る免衝制衝装置の実施の形態を示す図である。図2は、図1に示す免衝制衝装置を適用した構造物を示す構造物下部付近の縦断面図である。なお、免衝制衝装置は、振動体と該免衝制衝装置が支持する構造物との間に介設させ、構造物への振動を吸収して緩和する役目をおこなうものである。まず、構成を説明する。

【0015】図1に示すように、免衝制衝装置1は、樹脂からなる柱状体（以下、樹脂製柱状体という。）2と、この樹脂製柱状体2の内部に埋設されたコイルバネ3と、これら樹脂製柱状体2の両端面に、該樹脂製柱状体2およびコイルバネ3を挟んで対向してそれぞれ取り付けられた上下フランジ4、4とを有する。これら上下フランジ4、4をそれぞれ地盤と支持する構造物30との間に取り付けることによって、構造物30は、免衝制衝装置1により支持された状態となる。

【0016】前記樹脂製柱状体2は、円柱状であり、鉛直方向および水平方向の衝撃を吸収できる性質のものである。この樹脂製柱状体2を構成する樹脂は、どのような樹脂を用いても良い。この実施の形態では、ノルボルネンポリマーを用いている。なお、このノルボルネンポリマーの一般的性状は、ガラス転移温度が+35°Cであり、室温では樹脂状の白色粉体である。また、分子量が300万以上と非常に大きく、さらに粒子が多孔質状であることから、樹脂板状であれば形状記憶性を有し、また、低硬度のゴム状であれば、①高強度の製品ができる、②自由に反発弾性を制御することができる、③衝撃吸収が高く遮音性に優れる、④摩擦係数が高いなどといった特徴を有するものである。このようなノルボルネンポリマーは、その分子構造から配合処方の工夫により防音、防振材として優れた特性を示すものである。

【0017】前記コイルバネ3は鋼製のコイルバネであり、構造物30と地盤20との間に設けた場合、構造物30の自重を受けて、該構造物30を支持できる程度の剛性を有しているものである。このコイルバネ3の上下端部3a、3bは上下フランジ4、4にそれぞれ当接して接合されており、上下方向（鉛直方向）に伸縮するように樹脂製柱状体2に埋設されているものである。つまり、コイルバネ3は、上下フランジ4、4から荷重がかかった場合に樹脂製柱状体2内で縮むように配置されている。

【0018】次に、このように構成された免衝制衝装置1を用いた構造物の免震構造について説明する。

【0019】図2に示すように、地盤20に設けられた杭21と、杭21の上部に設けられた基礎スラブ22とを有する下部基礎25と、この下部基礎25の上方に設けられた上部基礎32との間に免衝制衝装置1が配設されている。上部基礎32の上部には建物本体33が設けられており、この上部基礎32と建物本体33とで、免衝制衝装置1が支持する構造物30となっている。

【0020】前記下部基礎25を構成する基礎スラブ22は、底板部23と、該底板部23に立設された側壁部24とを有し、これら側壁部24と底板部23とで前記上部基礎32を囲んだ状態となっている。そして、これら基礎スラブ22の側壁部24と上部基礎32の側面部32aの間と、基礎スラブ22の底板部23と上部基礎32の底面部32bとの間とに、それぞれ免衝制衝装置1、…が配設されている。基礎スラブ22を有する下部基礎25は、免衝制衝装置1と、該免衝制衝装置1が支持する上部基礎32および建物本体33とからなる構造物30の荷重を受けた状態となっている。なお、上部基礎32の底面部32bと基礎スラブ22の底板部23との間に配設されている免衝制衝装置1のコイルバネ3は、構造物30の自重を支えた状態となっている。

【0021】このよう構造物30が構築された地盤20に地震が発生すると、地震による衝撃力は地盤20に設けられた下部基礎25に伝わり、免衝制衝装置1を介して、構造物30の上部基礎32に伝達され、建物本体33に伝わる。このとき、地盤で発生し、下部基礎25から免衝制衝装置1に伝わる衝撃力、つまり、上部に設けられている構造物30への水平方向および鉛直方向の衝撃力は、免衝制衝装置1の柱状体2とコイルバネ3の変形とによって、水平方向の衝撃力は勿論のこと、鉛直方向の衝撃力も該免衝制衝装置1のコイルバネ3の伸縮によって吸収されることになり、この免衝制衝装置1を介して、該免衝制衝装置1が支持する構造物30に伝達される衝撃力は緩和された状態で、該構造物30に到達することになる。したがって、構造物30への衝撃力は緩和され、該構造物30の免震性の向上を図ることができる。なお、図示を略したが、上部基礎32は、底面部32bおよび四方の側面部32aで、免衝制衝装置1を介して下部基礎25に設けられた状態となっているので、上部基礎32にかかる三次元の衝撃力を緩和して、上部基礎32と、その上部に設けられた建物本体33に伝達させることができ、衝撃力による上部基礎32および建物本体33の破壊を防止することができる。

【0022】上記実施の形態における免衝制衝装置1は、上部基礎32の側面部32a側壁部24との間および底面部32bと底板部23との間のそれぞれに設けられたものとしたが、これに限らず、底面部32bと底板部23との間にのみに設けられる構造としてもよい。そ

の他、具体的な細部構造等についても適宜に変更可能であることは勿論である。

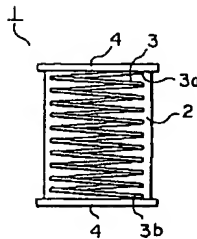
#### 【0023】

【発明の効果】以上のように、請求項1記載の発明に係る免衝制衝装置によれば、前記構造物と前記地盤の間に、前記樹脂と、この樹脂に埋設され、かつ前記構造物の自重を受けて支持するコイルバネとが設けられているので、下方から（鉛直方向）の衝撃力および水平方向からの衝撃力があつた場合、前記構造物の自重を受けるように配置されているコイルバネの変形および前記樹脂により該衝撃力を緩和して構造物に伝達することができ、前記構造物の免震性の向上を図ることができる。

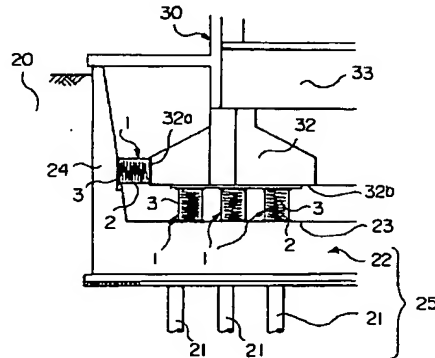
【0024】請求項2記載の発明に係る構造物の免震構造によれば、前記構造物に作用する衝撃力を緩和する前記免衝制衝装置が、前記構造物の側面部と地盤との間、および前記構造物の底面部と地盤との間にそれぞれ設けられているので、地盤から前期側面部および前記底面部にそれぞれ作用する衝撃力、つまり、前記構造物に作用する水平方向の衝撃力と鉛直方向の衝撃力といった三次元の衝撃力を緩和することができ、構造物の免震性の向上を図ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】



【図2】



【図1】本発明を適用した一例としての免衝制衝装置の概略構成を示す図である。

【図2】本発明の実施の形態の免衝制衝装置を適用した構造物を示す図である。

【図3】従来の積層ゴムの部分縦断面図である。

#### 【符号の説明】

- 1 免衝制衝装置
- 2 樹脂製柱状体
- 3 コイルバネ
- 4 上下フランジ
- 20 地盤
- 21 杭
- 22 基礎スラブ
- 23 底板部
- 24 側壁部
- 25 下部基礎
- 30 構造物
- 32a 側面部
- 32b 底面部
- 32 上部基礎
- 33 建物本体

【図3】

